UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Laboratorio de Microscopía



Volumen I Enero-Junio de 2009 Número 1

Villahermosa
Tabasco

México

UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE MICROSCOPÍA

ACTA MICROGRÁFICA TABASQUEÑA



VOLUMEN 1 **Enero - Junio de 2009** **NÚMERO 1**

VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO



ACTA MICROGRÁFICA TABASQUEÑA
es una publicación semestral digitalizada elaborada en el
Laboratorio de Microscopía
de la
División Académica de Ciencias Biológicas
de la
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Kilómetro 0.7 de la
Carretera Villahermosa-Cárdenas,
Villahermosa, Tabasco, México.

Director Editorial
Jaime Javier Osorio Sánchez

ososanc@hotmail.com

INDICE

PRESENTACION

La aparición del presente órgano editorial representa la culminación de un largo anhelo de servicio a la comunidad universitaria iniciado desde hace más de una década, cuando se integra el Laboratorio de Microscopía de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Entre sus objetivos, este Laboratorio ha tenido contemplada la labor de divulgación del conocimiento relacionado con la disciplina de la microscopía, además de la investigación básica que puede desarrollarse en los niveles que las posibilidades intelectuales y económicas puedan permitirlo, aparte del trabajo de mantenimiento de los equipos con que se cuenta en la institución. Algunos artículos de divulgación en revistas de nuestra universidad y varios apuntes para utilización en el aula han sido los primeros frutos de este esfuerzo con el que el Laboratorio de Microscopía ha contribuído.

Sin embargo, el crecimiento de la comunidad universitaria, tanto docente como estudiantil, exigían nuevas alternativas para el desarrollo intelectual de los valiosos recursos humanos que afortunadamente persisten en incrementarse en nuestro medio, a pesar del freno que las crisis económicas y políticas incorporan.

Una de las características de un ambiente intelectual valioso es la perseverancia que constantemente aflora en quienes pretenden hacer triunfar el conocimiento sobre el oscurantismo, la democracia sobre la autocracia, la honestidad sobre la corrupción, y la esperanza sobre el derrotismo. Por ello, a pesar de cualquier crisis intelectual, política o económica que ha asolado a nuestra universidad en el pasado, las voces se han seguido oyendo en relación al conocimiento, especialmente aquel relacionado con la ciencia y la tecnología. Una muestra palpable de ello es la aparición de este medio editorial que hoy ve la luz a pesar de las extremas dificultades que se han presentado en el camino.

Pero como muchos hechos de la vida cotidiana, todo esfuerzo es más fructífero si cuenta con el apoyo de muchas personas, y por ello el futuro de este órgano dependerá de la valiosa ayuda intelectual de quienes aman la ciencia y la técnica, en especial aquellas relacionadas con la disciplina de la microscopía. Aquí encontrarán los jovenes estudiantes e investigadores un medio para dar a conocer cualquier idea relacionada con la microscopía o con cualquier rama de la biología que contemple el estudio de los seres vivos microscópicos. Habrá cabida también para las artes, cuando éstas se relacionen directa o indirectamente con el campo a que está dedicada nuestra revista.

Sólo nos resta decir que las directrices filosóficas en las que se basa este medio informativo se circunscriben a los dos principales conceptos que se subrayan en el título: *micrográfica* (el mundo de lo microscópico) y *tabasqueña* (el amor a nuestra entidad). Tabasco requiere ser amado a través del conocimiento de nuestro medio natural, el cual es un compromiso ineludible de quienes hemos nacido en este terruño.

J. J. O. S.

EL LABORATORIO DE MICROSCOPIA DE LA DACBIOL

Jaime Javier Osorio Sánchez

Las ciencias biológicas, como todas las demás ciencias, requiere el uso de herramientas, tanto físicas como conceptuales para su desarrollo. En la biología, el microscopio ha ocupado un lugar preponderante como herramienta física, pues ha permitido conocer el inmensurable universo de los seres diminutos, así como ha ayudado de manera considerable al conocimiento de las estructuras y las funciones de las partes que componen a los organismos de grandes tallas. Al auxiliar a los investigadores en el estudio de la morfología y fisiología de los microorganismos, les ha hecho conocer la causa de muchas enfermedades que fueron verdaderos azotes para la humanidad, motivando que los científicos sepan ahora como controlar los brotes epidémicos y como atacar los virus, bacterias, hongos, parásitos y otros organismos que calladamente siguen diezmando la vida humana.

Aunque sería tedioso anotar una larga lista de las actividades humanas en las que la microscopía tiene una incidencia fundamental, si podríamos señalar el valor que tiene esa disciplina científico-tecnológica para la educación, la investigación científica y para el trabajo de rutina de los laboratorios hematológicos, microbiológicos y parasitológicos.

Los microscopios pueden ser útiles para motivar a los niños hacia la investigación científica, logrando que se interesen en el desconocido mundo de las cosas microscópicas, por lo que es aconsejable que los padres y maestros incluyan el uso de microscopios sencillos en sus orientaciones a los pequeños.

En el nivel de educación media y superior, los microscopios cumplen una función que es la de preparar técnica o profesionalmente al estudiante acerca de procedimientos que le permitan resolver problemas prácticos en salud, alimentación, ciencia, tecnología, industria, etc. Por ello, los maestros deben procurar enfatizar la utilidad de los microscopios en la vida profesional futura de esos estudiantes. Para ello, sin embargo, se requiere que el instructor tenga buenos conocimientos acerca del manejo, la estructura y el mantenimiento de los microscopios.

Este fue el objetivo que llevó al antiguo Instituto de Biología de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco a crear en 1985 el Area de Microscopía, cuya sede estuvo situada entonces en la Zona de la Cultura, en el espacio que hoy ocupa el Centro de Comunicación y Mercadotecnia. En ese entonces, el Área constaba de un pequeño cubículo ubicado entre los laboratorios de Hidrobiología y de Genética, disciplinas a las que prestaba servicios de equipamiento especializado y de mantenimiento. Entre los equipos que integraban esa incipiente Área de Microscopía se encontraban microscopios de disección (estereomicroscopios), microscopios estándares y un equipo para fotomicrografía.

Cuando en 1990 se traslada la Escuela de Biología a la ubicación del km. 25 de la carretera Villahermosa-Teapa, para integrar la Unidad Sierra junto con la Escuela de Veterinaria, en un nuevo esquema en el que ambas dependencias cambian su nombre por el de División Académica de Ciencias Biológicas y División Académica de Ciencias Agropecuarias, respectivamente, el Área de Microscopía pasa a ser un pequeño taller de mantenimiento de microscopios. No es sino hasta el traslado a las nuevas instalaciones de la División al sitio actual que ocupa en el km. 0.7 de la carretera Villahermosa-Cárdenas,

donde nuevamente se integra esta área como laboratorio y taller para el servicio especializado en microscopía.

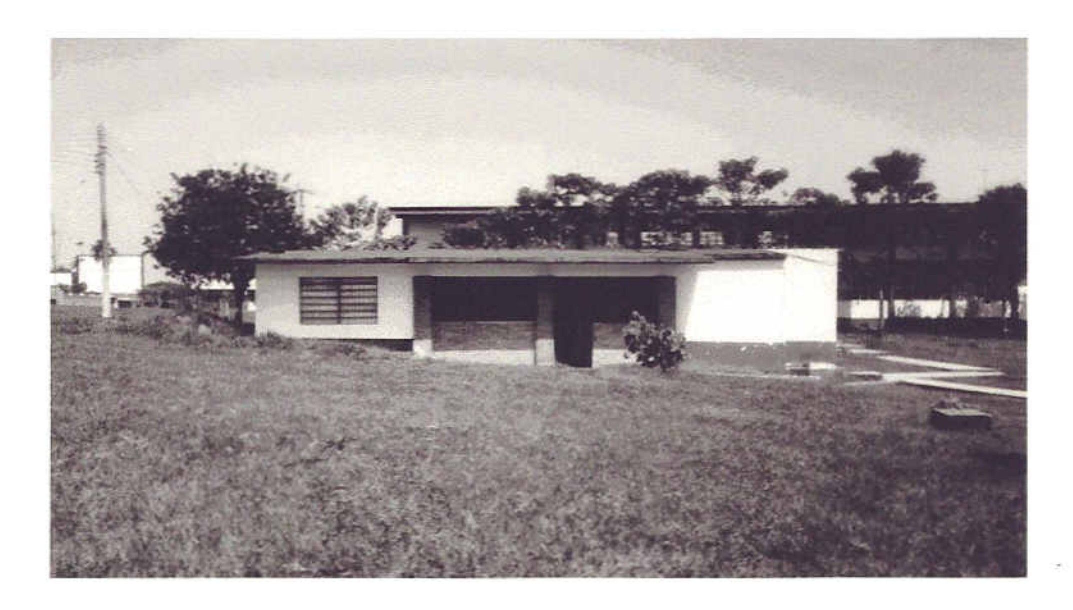


Figura 1. Edificio de la Unidad Sierra en que estuvo ubicada el Area de Microscopía en 1990-1992.

En su actual ubicación, el Laboratorio de Microscopía ha dado atención a los investigadores y excepcionalmente al alumnado, contando a la fecha con dos grandes colecciones de especimenes biológicos: uno de diatomeas dulceacuícolas y otra de preparaciones de cortes de maderas. Desafortunadamente, a últimas fechas el valioso trabajo que desempeñaban los alumnos que a través del servicio social prestaban en el laboratorio fue cancelado por razones desconocidas, lo cual ha sido en detrimento del servicio especializado que antes se daba. A esto debe añadirse el hecho de que la carencia de fondos destinados al mantenimiento y a la compra de nuevos materiales y equipos ha interrumpido la labor desempeñada en esta dependencia de la División Académica de Ciencias Biológicas.

Si se considera que la microscopía es una actividad imprescindible para las ciencias biológicas, es de esperarse que en un futuro cercano, con el crecimiento de nuestra División, vuelva a recuperarse la atención hacia el laboratorio de Microscopía que aún tiene mucho por dar a la comunidad universitaria.

RIQUEZA DE ESPECIES DEL PERIFITON DE LA LAGUNA EL BALSON, TABASCO.

Juan Antonio Magaña García y Martín Vadillo Cruz

INTRODUCCIÓN

Se denomina perifiton al conjunto de organismos que viven adheridos a objetos sumergidos, incluyendo entre ellos los tallos y las raíces de macrofitas (Cole, 1988).

La abundancia y distribución de la comunidad del perifiton depende en gran medida de las condiciones fisicoquímicas y ambientales de los sustratos, por lo cual el conocimiento de éstos es útil para definir las preferencias ecológicas de dichos organismos. La comunidad perifítica, por otra parte, es una de las principales unidades de estudio para la investigación de la calidad del agua, pues por su condición sésil está más expuesta a agentes contaminantes y alteraciones del microhábitat.

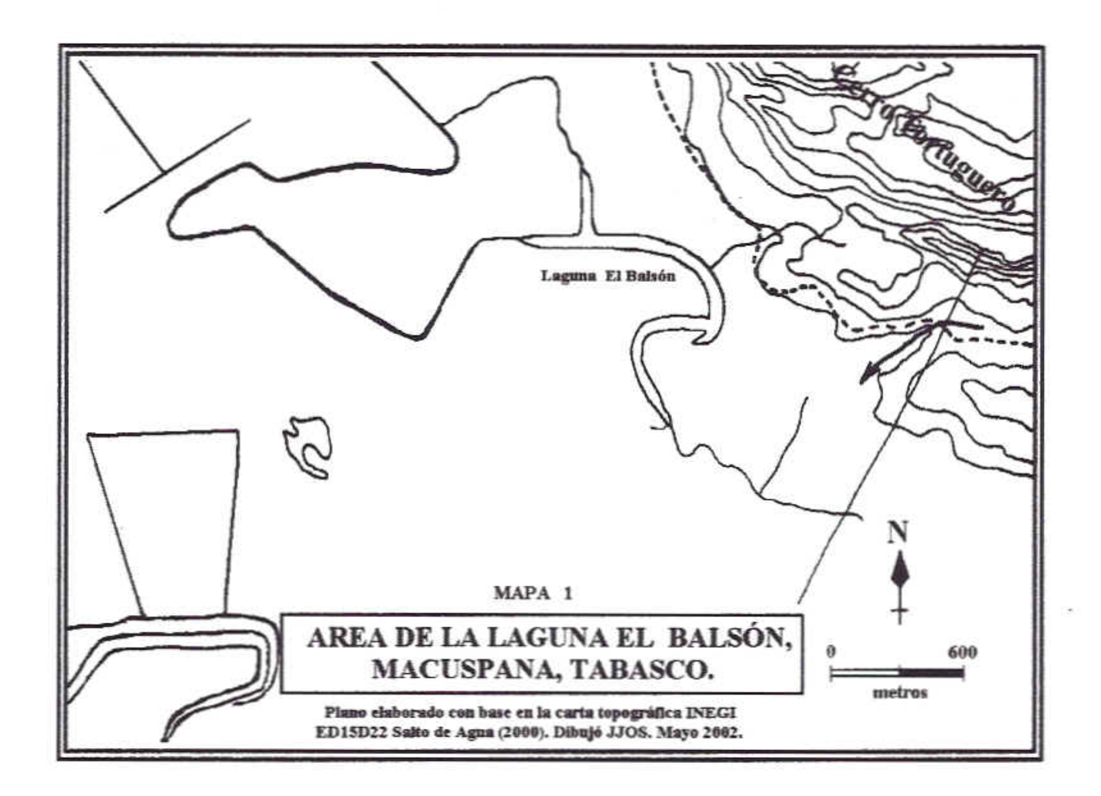
Uno de los métodos más utilizados para evaluar la calidad del agua mediante parámetros comunitarios es el que considera la diversidad de especies (especialmente a través del índice de Shannon-Wiener, modificado para el caso por Cairns (1971)), empleando para ello datos de riqueza y abundancia. Este método ha sido utilizado en diferentes tipos de ambientes acuáticos, tanto lénticos como lóticos, lo que lo hace aplicable a zonas como las del territorio tabasqueño, donde la abundancia de ríos es una de las más altas del país, y lo cual también significa una incidencia grande en ambientes relacionados con ellos, como es el caso de los lagos denominados periféricos (oxbow, en inglés), considerados altamente productivos desde el punto de vista limnológico (Phillips, 1996).

El presente trabajo forma parte de un estudio ecológico integral de la laguna el Balsón, ubicada en la zona suroccidental del municipio de Macuspana, Tabasco, México, en el cual se tiene contemplado investigar la diversidad de especies de diferentes comunidades acuáticas. Estos primeros resultados tienen por finalidad integrar el listado de especies perifíticas de dicha laguna como una primera fase para el conocimiento de la estructura de la comunidad.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La laguna el Balsón se encuentra ubicada al suroeste del municipio de Macuspana, en la planicie localizada en la parte meridional del cerro del Tortuguero, en las coordenadas 17° 40' 40" y 17° 41' 00" de latitud norte y 92° 36' 43" y 92° 37' 12" de longitud oeste, a una altitud promedio de 10 msnm. (INEGI, 1985). Su superficie es de 2.83 has., con una longitud máxima de 823 m y anchura máxima de 51 m (Rodríguez, com. pers.). (Mapa 1).

El área en que se encuentra ubicada la laguna El Balsón tiene un clima de tipo tropical húmedo Af(m)w"(i')g, con una temperatura media anual de 26.4 °C y una precipitación anual de 2,244 mm (García, 1973). Los suelos corresponden a las clases III/S2T1D4, que son Vertisoles peli-éutricos y asociación de leptosoles réndzicos mas Vertisoles eútricos, siendo suelos muy aptos para la agricultura por la calidad que estos presentan (SEDESPA, 1997).



MAPA 1

AREA DE LA LAGUNA EL BALSÓN, MACUSPANA, TABASCO.

Plano elaborado con base en la carta topográfica INEGI ED15D22 Salto de Agua (2000). Dibujó JJOS. Mayo 2002.

La planicie en la que se localiza la laguna pertenece a terrenos recientes, pero a poca distancia se encuentra el flanco sur del cerro Tortuguero, el cual consta de una formación de lutitas del periodo Eoceno, a las que da el nombre *Chinal*. Esta formación es la más importante como aportadora de materiales a la laguna en estudio debido a su cercanía, aun cuando la masa principal del cerro Tortuguero pertenece al periodo Oligoceno, cuya composición litológica consiste en "caliza de color crema y blanca. En ocasiones muy densa y dura. Otras muy fosilíferas con pecten, corallia, Pelecipoda, etc. y Lepidociclinas y Lithothamnium, así como Heterosteginas" (Salas y López Ramos, 1951).

En la periferia de la laguna el Balsón existen los siguientes tipos de vegetación:

Pastizal.- Es la vegetación dominante en la parte sur del área, aunque la presencia de algunas especies de árboles tales como *Erythrina americana*, *Terminalia* sp., *Tabebuia rosea* e *Inga* sp., dan ciertos rasgos de sabana a la formación mencionada.

Acahual.- Son remanentes del bosque alto perennifolio que hasta hace unas década cubría gran parte del área. Actualmente, algunas especies que han subsistido son *Faramea occidentalis*, *Inga spuria*, *Bactris baculifera*, *Dialium guianensis*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba* y *Ceiba pentandra*.

Vegetación acuática.- Aunque la dominancia está representada por Eichhornia crassipes, especialmente abundante hacia el oeste del área, junto a esta asociación se encuentran individuos aislados *Pistia stratiotes*, *Nymphaea ampla*, *Thalia geniculata* y *Heliconia latispatha*.

Bosque de Tinto.- Localizado al occidente de la laguna, aún subsiste un pequeño bosque de *Haematoxylon campechianum*, cuyo crecimiento posiblemente se asocie al tipo de suelo aluvial en el que se encuentra.

Bosque de Macuilís.- Un bosque relativamente pequeño de *Tabebuia rosea* se encuentra ubicado cerca del bosque de tinto, en una zona de inundación temporal que mantiene los suelos bastante saturados de agua.

METODOLOGÍA

Durante los meses de febrero a mayo del 2002 se llevó a cabo una serie de mediciones de profundidad mediante una sondaleza manual, con la finalidad de obtener datos para la elaboración del mapa batimétrico de la laguna. Asimismo, se recopilaron datos fisiográficos que permitieran definir los tres puntos de muestreo a lo largo del cuerpo de agua.

La colecta de organismos perifíticos se realizó siguiendo las recomendaciones de Welch (1948), quien propone que se tomen las muestras cortando cuidadosamente las partes vegetales bajo el agua e introduciéndolas en frascos mantenidos también bajo el agua, que luego son retirados con cuidado del líquido y cerrados herméticamente después de haber agregado el fijador. A cada recipiente de 400 ml se agregó un volumen de 4 ml de formol neutralizado con borato de sodio, para preservar adecuadamente los organismos fijados a las raíces de *Eichhornia crassipes*. En el laboratorio se separaron las raíces individualmente en cajas petri, en las cuales se cortaban las radículas a nivel proximal con el fin de observarlas aisladas en portaobjetos. La identificación de especies se concretó al grupo de algas y protozoarios en una fase inicial, dejando para un estudio posterior a los crustáceos, rotíferos, insectos, molusco y nemátodos. Para el caso de las diatomeas se llevó a cabo la limpieza de las frústulas por el método de digestión ácida, reseñado por Lind (1985). La cuantificación se realizó analizando cada una de las radículas desde la parte distal a la proximal, por ambos flancos observables al campo de visión del microscopio.

Para la determinación taxonómica se emplearon los siguientes textos: para los protozoarios Jahn, Bovee y Jahn (1980), Kudo (1980), Streble y Krauter (1987); para algas, Prescott (1979), Bold y Wynne (1985), González (1988), Hegewald y Silva (1988), Wher y Sheat (2003), Bourrelly (1968, 1970, 1972), Osorio (1941, 1942), Conforti (1979, 1980, 1981a, 1981b, 1986, 1986a, 1998), Conforti y Tell (1983), Conforti y Nudelman (1994, 1997) y Conforti y Ruiz (2000).

RESULTADOS

A pesar de que en este proyecto se tiene contemplado cuantificar los organismos de las diferentes especies para determinar el índice de diversidad de Shannon-Wiener, en el presente informe sólo se han incluído aspectos de riqueza de especies, mediante la fórmula de Magurran (1987). El siguiente listado de especies se ha ordenado según la clasificación de Prescott (1979) para las algas, y de Jahn *et al.* (1980) para los protozoarios.

LISTA DE ESPECIES

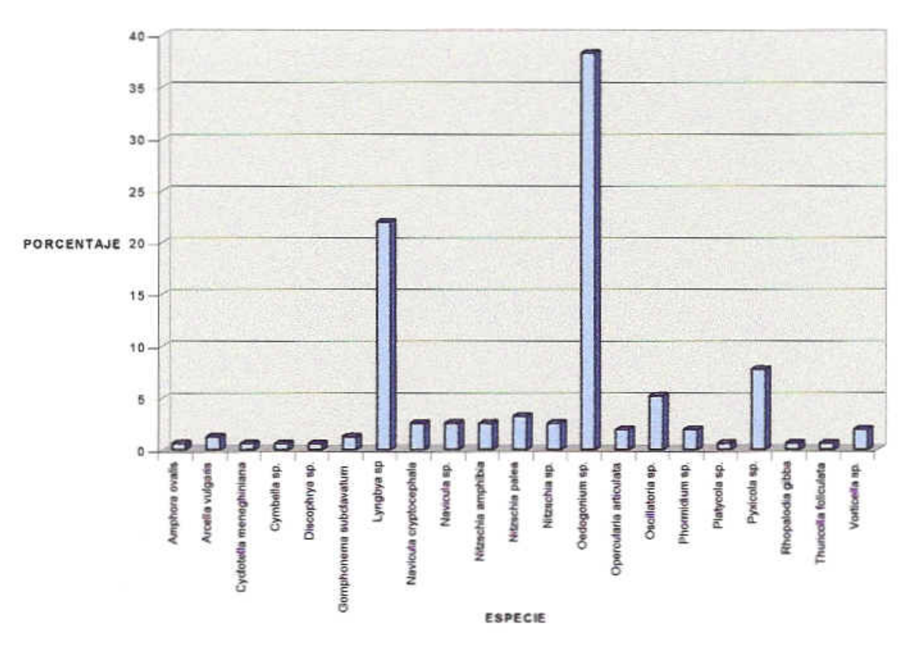
Amphora ovalis
Cyclotella meneghiniana
Cymbella sp.
Gomphonema subclavatum
Lyngbya sp.
Navicula cryptocephala
Navicula sp.

Nitzschia sp.
Nitzschia amphibia
Nitzschia palea
Oedegonium sp.
Oscillatoria sp.
Phormidium sp.
Rhopalodia gibba

Arcella vulgaris
Discophrya sp.
Opercularia articulata
Platycola sp.
Pyxicola sp.
Thuricolla foliculata
Vorticella sp.

DISCUSIÓN

Como se aprecia en la gráfica 1, las especies dominantes en número porcentual por conteo de 1000 organismos fueron *Oedogonium* sp. y *Lyngbya* sp.



Gráfica 1.

Asimismo, la gran mayoría de las especies encontradas caen dentro de un porcentaje inferior al 5%, con excepción de las dos especies antes mencionadas y de *Pyxicola* sp. Considerando la abundancia relativa de estas especies, con un patrón en el que prevalecen dos especies dominantes y la mayoría es escasa, se puede suponer un estado de alteración de las condiciones tróficas del ecosistema. Sin embargo, para una atribución definitiva de las causas del patrón de la composición y la abundancia del perifiton local, debe establecerse un programa de determinaciones fisicoquímicas y de calidad del agua.

La riqueza de especies, desde un punto de vista de la biodiversidad específica parece ser demasiado baja, aunque no hay que descartar que la naturaleza del sustrato, exclusivamente formado por tejidos radiculares de *Eichhornia crassipes*, puede representar un factor limitante respecto al número de especies encontrados. Es recomendable un estudio comparativo entre diferentes sustratos, en los que se pueda conocer el papel que desempeña el tipo de sustrato sobre el que se fijan los organismos.

BIBLIOGRAFÍA

CAIRNS JR., J.; V. MCCORMICK y R. NIEDERLEHNER, 1993. A Proposed Framework for Developing Indicators of Ecosystems Health. Hydrobiologia, 263: 1-44.

COLE, GERALD A., 1988. **Manual de Limnología**. Editorial hemisferio sur. Argentina. 405 págs.

GAVIÑO, G., C. JUÁREZ y H. H. FIGUEROA, 1982. **Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo**. Limusa. México. 251págs.

INEGI, 1985. Carta topográfica **Salto de Agua**, E15 D22. Instituto Nacional de Estadística, Geografía y Estadística, México.

JAHN, T. L.; E. C. BOVEE y F. F. JAHN, 1980. **How to know the protozoa**. 2a. ed. The Pictured Key Nature series. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. xi + 279 págs.

KLAUSMEIER, CHRISTOPHER A. y ELENA LITCHMAN, 2001. Algal games: The vertical distribution of phytoplankton in poorly mixed water columns. ***Limnol. and Oceanogr.,*** 46(8): 1998-2007.

LIND, OWEN T., 1985. **Handbook of common methods in limnology**. 2a. ed. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa, U. S. A. vii + 199 págs.

LOPRETTO, ESTELA C. y GUILLERMO TELL, 1995. **Ecosistemas de aguas continentales, metodologías para su estudio**. Ediciones sur. Argentina.

PENNAK, ROBERT W., 1953. **Fresh-Water invertebrates of the United States**. The Ronald Press Company New York. United States of America. 769 págs.

PRESCOTT, G. W., 1979. **How to know the freshwater algae**. 3a. ed. The Pictured Key Nature series. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. x + 293 págs.

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, ERNESTO, 1990. **Análisis multivariado de la macrofauna de invertebrados bentónicos de la laguna del rosario, Huimanguillo Tabasco**. Tesis Profes. Lic. en Biología. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa Tab. 157 págs.

SCHWOERBEL, J.,1975. **Métodos de Hidrobiología**. Biología de agua dulce. Herman Blume ediciones. Madrid. 261págs.

WELCH, PAUL S., 1948. **Limnological Methods**. McGraw-Hill Book Company. New York. 380 págs.

CONSTRUYA UN CONDENSADOR SENCILLO DE CAMPO OSCURO

Jaime Javier Osorio Sánchez

La microscopía de campo oscuro es una técnica que hoy en día no es muy utilizada por quienes emplean rutinariamente los microscopios biológicos, sin embargo su aplicación en estudios de microorganismos es tan amplia, que debería ser conocida por todos los estudiantes de las ciencias biológicas.

En este espacio se mostrará una sencilla manera de construir un condensador de campo oscuro, que podrá aplicarse a cualquier microscopio biológico de rutina.

QUÉ ES LA MICROSCOPIA DE CAMPO OSCURO

Aunque la mayoría de quienes trabajan con microscopios estándares o biológicos están familiarizados con la técnica de campo claro, que es la comúnmente empleada en estos aparatos, y a la cual se denomina así porque el campo de visión se vé claro o brillante, también pueden adaptarse otras modalidades que permitan observar el objeto de manera diferente y mejor. Una de ellas, es *la técnica de campo oscuro*, cuyo principio físico se basa en un concepto óptico muy sencillo: la reflexión de la luz.

Para entender este concepto podemos imaginarnos que estamos dentro de un cuarto oscuro al cual solo permitiremos la entrada de luz solar por un pequeño orificio ubicado en el techo de la habitación. Si fijamos nuestra atención en el haz de luz que se filtra a través del orificio, notaremos que se aprecian las diminutas motas de polvo que flotan en la habitación, lo cual sería imposible ver si el cuarto estuviese iluminado. Este fenómeno, en el que el haz de luz hace visible las partículas flotantes en un cuarto oscuro, se debe a que la oscuridad de la habitación funciona como un fondo negro, mientras que el haz de luz sería una especie de lámpara que ilumina las partículas, las cuales funcionan como diminutos espejos que reflejan la luz hacia todos lados. Hay que hacer notar que si bien mediante este fenómeno detectamos las diminutas motas de polvo, ello no nos permite distinguir los detalles particulares de las partículas. Así, es posible aprovechar el principio físico de la reflexión para detectar la presencia de objetos diminutos, pero tenemos la limitante de que se nos hace difícil conocer los detalles de esos objetos.

Como quiera que sea, la aplicación de este principio físico en la microscopía ha sido grandemente útil, pues ha permitido desarrollar dispositivos especiales para ver objetos que no pueden observarse mediante la microscopía común de campo claro. Esta técnica es utilizada hoy en día para el estudio de objetos muy pálidos y pequeños, tales como algunas bacterias y microorganismos del agua dulce. Los médicos y biólogos emplean la microscopía de campo oscuro para observar, por ejemplo, la espiroqueta causante de la enfermedad denominada sífilis, un mal de transmisión sexual que fue causante de muchas muertes antes del descubrimiento de los antibióticos. Esa espiroqueta, conocida como *Treponema pallidum* , es casi imperceptible en campo brillante, pero con la técnica de microscopía de campo oscuro puede ser identificada con facilidad. En muchos organismos diminutos transparentes que viven en aguas dulces, la microscopía de campo oscuro puede lograr que se aprecien con claridad los flagelos y cilios, lo cual hace más fácil su identificación.

Lo medular de la técnica de campo oscuro radica en el uso de un condensador especial, en el cual existe un diafragma (pantalla opaca que sirve para bloquear el paso de la luz) ubicado exactamente en el centro y parte inferior del conjunto del condensador. En este punto quizás valga la pena recordar que un condensador de un microscopio sirve para concentrar la luz que procede de la fuente de iluminación, consistiendo este dispositivo de una o varias lentes que hacen converger la luz en el espécimen u objeto, de manera que se optimiza la iluminación.

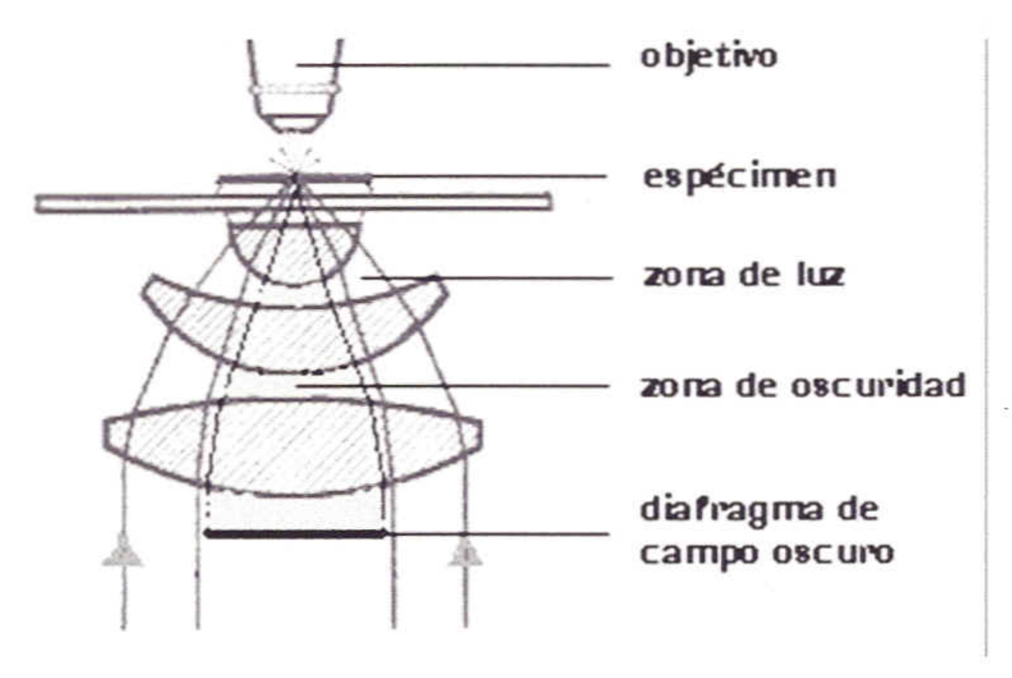


Figura 2. Condensador de campo oscuro. El diafragma de la parte inferior bloquea el paso de la luz por la parte central. La iluminación del objeto ocurre lateralmente.

La Figura 2 muestra un corte esquematico del interior de un condensador de campo oscuro, pudiéndose observar en la parte baja, a manera de una franja negra, el diafragma de campo oscuro. En el mismo dibujo puede verse que ese diafragma bloquea el paso de la luz procedente de abajo, formando una zona oscura que tiene su vértice en el sitio donde está el espécimen. Como a ese mismo punto llegan haces de luz que proceden de las partes laterales o bordes del diafragma, el objeto observado (de manera similar que las motas de polvo de las que hablamos antes) recibe una iluminación lateral y refleja dicha luz como si se tratase de un espejo.

El resultado es que cuando vemos a través del ocular del microscopio podemos observar al objeto muy brillante inmerso en un fondo totalmente negro. Esta técnica seguramente recordará, a quién la ha practicado, un hermoso cielo nocturno con un brillante conjunto de estrellas.

Al parecer esta técnica es tan antigua como el mismo descubrimiento de los microorganismos, considerando algunos autores (Dobell,1960; Beltrán, 1974) a Antony van Leeuwenhoek como su descubridor, quien en su extremado celo por mantener sus técnicas microscópicas en secreto, jamás dió a conocer los detalles. Ahora, procederemos a la construcción de un diafragma muy sencillo, que podrá acoplarse a cualquier tipo de condensador de fábrica.

CONSTRUCCION DEL CONDENSADOR DE CAMPO OSCURO

Antes de emprender la construcción del condensador de campo oscuro es necesario que constatemos si nuestro microscopio posee un condensador de campo claro, el cual es proporcionado de fábrica, pero que puede ser de muy diferentes características, dependiendo de la marca y del modelo del microscopio. Si el condensador de campo claro se encuentra colocado debajo de la platina de manera fija, el siguiente paso es fijarnos si ese dispositivo posee un anillo de sujección de un filtro de disco. Este último es de suma importancia para nuestro propósito, por lo que hay que hacer una buena revisión del microscopio que vayamos a utilizar.

Una vez que hemos comprobado que existen tanto el condensador de campo claro como el anillo de sostenimiento del filtro de disco, procederemos de la manera que se describe en líneas posteriores. Antes, es conveniente tener a mano los siguientes materiales necesarios para la construcción del diafragma de campo oscuro.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

CANT.	ESPECIFICACIÓN
1	Microscopio biológico con condensador de campo claro y portafiltros
1	Vernier o pie de rey, o compás de medición
1	Cartoncillo o cartulina negra
1	Tijeras
1	Pegamento de lápiz

PROCEDIMIENTO

1) Coloque el objetivo de 10 X en posición de observación y ponga en la platina una buena preparación previamente elaborada; ajuste todos los aditamentos del microscopio, tales como los tornillo de enfoque, los tornillos del condensador, la lámpara, etc.

2) Para elaborar el diafragma de campo oscuro sencillo habrá que medir con la mayor precisión posible la abertura del objetivo utilizado, ajustando el tamaño del diafragma de campo oscuro a éste. Antes de proceder a tomar dicha medida quite de la platina la

preparación, pero no mueva ninguno de los tornillos de enfoque. Para hacer la medición, utilice el compás o el vernier que debe ponerse inmediatamente encima o debajo del portafiltros, de manera que quitando el ocular y observando a través del tubo se pueda apreciar la sombra de la punta del compás o vernier que indica la medida de la abertura del objetivo. Otra manera de hacerlo es con ayuda de dos portaobjetos sobrepuestos, uno de los cuales se irá corriendo por encima del otro, teniendo cuidado de que el borde del que permanece estático quede exactamente alineado con el margen del campo de visión.

3) Cuando tenga la medida de abertura del objetivo, trace en la cartulina negra un círculo que tenga el mismo diámetro. Si usted cuenta con una plantilla de dibujo con agujeros circulares de diferentes díametros, es más fácil trazar dicho círculo.

4) A continuación recorte con las tijeras el círculo que trazó y unas tres pequeñas tiras de la misma cartulina. Estas tiras deben ser de menor tamaño que el díametro del círculo y se utilizaran pegándolas por sus extremos sobre el círculo negro, procurando que la parte central de cada tira quede sin pegamento, pues por allí se introducirán pequeños alambres que servirán de sujetadores del circulo negro por dentro o sobre el portafiltros (Figura 2).

5) Como puede apreciarse el dispositivo es muy sencillo y tiene la ventaja de que se puede colocar en el portafiltros con mucha facilidad, pues sacando o metiendo los pequeños alambres se adapta el diámetro exterior de sujección del diafragma de campo oscuro.

6) Coloque el diafragma en el portafiltros y céntrelo mientras observa a través del tubo del microscopio al cual se ha quitado el ocular. A través del campo de visión verá usted cuando el diafragma esté bien centrado. Si acaso notara que hay penetración de luz por los bordes del diafragma, se puede evitar que ello ocurra cerrando un poco el diafragma del condensador.

7) Ponga sobre la platina una preparación hecha en un portaobjetos escrupulosamente limpio, sin grasa y otras manchas, pues ello puede provocar reflexión de la luz, lo cual ocasionará reflejos indeseables. Tome en cuenta que para la observación en campo oscuro los objetos a observar deben estar muy separados entre sí y sin objetos sólidos u opacos que se interpongan en el campo de visión, el cual, como se dijo antes debe verse semejando un cielo nocturno, mientras que los microorganismos se verían como si fuesen las estrellas en una noche clara. Practique la observación con varios especímenes



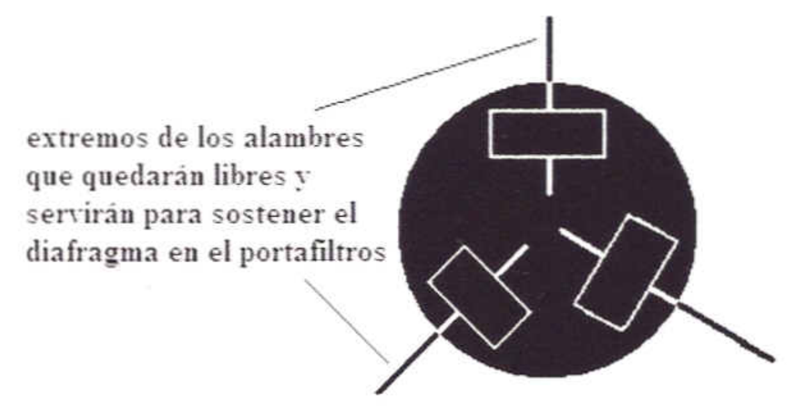


Figura 2. Partes del diafragma de campo oscuro (arriba) y disposición de las mismas en el diafragma ya armado (abajo).

BIBLIOGRAFÍA

BELTRAN, E., 1974. Notas de historia protozoológica. III. Leeuwenhoek y el tricentenario del descubrimiento de los protozoarios. ***An. Soc. Mex. Hist. Cienc. Tecnol***. 4:225-258.

DOBELL, C., 1960. **Antony van Leeuwenhoek and his "little animals".** Dover Publications. New York.

DESCRIPTORUM TAXA

*La presente sección de **Acta Micrográfica Tabasqueña** tiene por finalidad proporcionar a los lectores información básica acerca de los diferentes taxa de organismos microscópicos, en las distintas jerarquías que componen un plan de clasificación. Se pretende que dicha información sirva para facilitar la descripción, el estudio o identificación de organismos encontrados en los ecosistemas tabasqueños. Como es comprensible, sólo se incluirán aquellos taxa en los que todos sus miembros sean microscópicos, es decir de tallas menores a un milímetro de longitud. Dicha talla, elegida arbitrariamente para la realización de este trabajo, por ningún motivo debe ser considerada como un estándar para estudios microbiológicos.*

PHYLUM PROTOZOA

A pesar de la gran controversia que existe en torno a la clasificación de este taxón dentro del reino Protista, una parte importante de los protozoólogos actuales continúa trabajando con el plan de clasificación de Honigberg et al., (1964) y Jahn, Bovee y Jahn (1980). Según estos últimos autores, en la que la clasificación se acerca más al esquema moderno, estos organismos son ordenados de la siguiente manera:

- Reino Protista
  - Subreino Protozoa
    - Phylum 1. Mastigophora
      - Subphylum 1. Phytomastigophora
      - Subphylum 2. Zoomastigophora
    - Phylum 2. Sarcodina
      - Subphylum 1. Autotracta
      - Subphylum 2. Hydraula
    - Phylum 3. Sporozoa
      - Subphylum 1. Piroplasma
      - Subphylum 2. Apicomplexa
      - Subphylum 3. Myxospora
      - Subphylum 4. Microspora
    - Phylum 4. Ciliophora
      - Subphylum 1. Kinetofragminophora
      - Subphylum 2. Oligohymenophora
      - Subphylum 3. Polyhymenophora

Los protozoarios han sido clasificados de acuerdo a los organelos más evidentes en cada grupo: flagelos, cilios y seudópodos, y esta puede ser una buena guía para identificar a cada filum y subfilum. Sin embargo, con frecuencia los estudiantes neófitos pueden confundir a otros organismos de fila diferente con los protozoarios, por lo que sería útil mencionar las diferencias con los fila más comunes de microorganismos con los que pueden ser confundidos.

Algunas *algas* (euglenofitas, bacilariofitas, criptofitas, clorofitas, etc.) han sido consideradas desde hace mucho tiempo como protozoarios, y a pesar de su evidente

parentesco, hoy en día son considerados como grupos distintos. *¿Cómo puede distinguirse una protozoario de un alga microscópica*? Siempre, las algas microscópicas presentan color, que puede ser verde tenue o verde hoja, o color dorado, anaranjado o rojo. Por ello, si en nuestra muestra de agua encontramos que determinado organismo presenta colorido evidente, es muy probable que se trate de un alga. Existen entre los protozoarios casos extraordinarios en los que algunos organismos pueden presentar color, pero generalmente ello se debe a que han ingerido algas, bacterias u otro tipo de partículas. Ejemplos de esto son el heliozoo (*Acanthocystis turfacea*) y el ciliado (*Paraeuplotes*), pero éste último es marino. Afortunadamente, casi todos los protozoarios que presentan color, pueden ser diferenciados por sus formas celulares, que son únicas, y no se encuentran entre las algas.

Entre los metazoarios, como son cnidarios, rotíferos, gastrotricos, oligoquetos, etc., muchos de ellos pueden ser confundidos con protozoarios por un observador poco entrenado, pero una buena guía para diferenciarlos es el tamaño relativamente mayor de los primeros en comparación con el grupo de los protozoarios. El rango de tallas en que se encuentran algunos de los subgrupos de protozoarios se presenta más adelante, y puede ser empleado como un criterio auxiliar para distinguirlos.

TAXON	TALLA (en micras)
Phylum Ciliophora	10 -3000
Phylum Mastigophora	7 - 500
Phylum Sarcodina	4 - 1000,000 (plasmodio)
Phylum Sporozoa	1 - 70,000 (plasmodio)

Como se vió antes, los principales grupos en que se dividen los protozoarios son los flagelados, ciliados, sarcodinos y esporozoarios, de los cuales a continuación se presentan esquemas de las formas más representativas, en los que se señalan los nombres de los organelos y partes principales de estos microorganismos.

BIBLIOGRAFÍA

JAHN, T. L.; E. C. BOVEE y F. F. JAHN, 1980. How to know the Protozoa. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. xi + 279 págs.

KUDO, RICHARD R., 1980. Protozoología. Compañía Editorial Continental. México. 905 págs.

MARTÍNEZ PÉREZ, J. A. y M. ELÍAS GUTIÉRREZ, 1991. Introducción a la Protozoología. Editorial Trillas. México. 207 págs.

CATÁLOGO MICROBIOLÓGICO TABASQUEÑO

Esta sección de ***Acta Micrográfica Tabasqueña*** *incluirá descripciones breves, pero lo más completas posible, de aquellas especies de la biota microscópica que han sido registradas en el territorio tabasqueño. Aunque no se pretende seguir un orden taxonómico a lo largo de la serie, los lectores podrán coleccionar las descripciones a manera de fichas taxonómicas, las cuales con posterioridad pueden ser acomodadas en forma de un cuadernillo que se ajustaría al título de ésta sección. Al inicio de cada descripción se ha incuído el esquema básico de clasificación de cada especie para facilitar el ordenamiento de las mismas.*

REINO	**PROTISTA**
DIVISION	**EUGLENOPHYTA**
CLASE	**EUGLENOPHYCEA**
ORDEN	**EUGLENALES**
FAMILIA	**TRACHELOMONACEAE**
GÉNERO	**TRACHELOMONAS**
ESPECIE	***Trachelomonas volvocina*** Ehrenberg

DESCRIPCION

La testa de esta especie es perfectamente esférica, excepto por el sitio en el que se encuentra el cuello, el cual es engrosado pero no sobresale de la superficie excesivamente. La presencia de compuestos férricos de la testa ocasiona un ligero color rojizo de la misma, especialmente cuando la célula ha muerto y sólo queda la testa vacía.

HABITAT

Plantónica, en lagunas, charcas, jagüeyes, canales y pantanos.

LOCALIDADES

En México ha sido registrada en las siguientes localidades: **DISTRITO FEDERAL**: Deleg. Miguel Hidalgo: Lago del Bosque de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco; **HIDALGO**: Tulancingo; **EDO. DE MÉXICO**: Lerma; **MORELOS**: Miacatlán; Lagunas El Rodeo, Coatetelco y Zempoala; Michapa; Tetecala; **NUEVO LEÓN**: Galeana; Laguna de Labradores; **TLAXCALA**: Barrón y Escandón; inmediaciones de Apizaco (Ortega, 1984).

TABASCO: Municipio del Centro: Laguna de las Ilusiones, Estanque de la DACBiol; Municipio de Macuspana: Pantano Km. 2 carret. Macuspana-Ciudad Pemex, Laguna El Balsón (Osorio y López, 2005).

BIBLIOGRAFIA

ORTEGA, MARTHA M., 1984. Catálogo de algas continentales recientes de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 566 págs.

OSORIO SANCHEZ, J. J. Y R. LOPEZ PÉREZ, 2005. Diversidad y distribución del fitoplancton de la laguna El Balsón, Tabasco, México. Tesis Lic. En Ecología. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tab. 211 págs. 12 fotograf. 19 láms.

MICROGRAFÍA EN NOTAS

MICROSCOPIOS DE LA DACBIOL

Los laboratorios de Docencia de la DACBIOL cuenta, entre otros, con 10 microscopios de la marca Zeiss, modelo Axiostar, cuya excelente calidad óptica es reconocida a nivel mundial. Estos equipos ya se han incorporado al servicio de los estudiantes de las tres carreras que se imparten en nuestra División, por lo que se espera que tanto los profesores como los alumnos pongan el mayor empeño en utilizarlos correctamente, dada la alta calidad de dichos equipos y los altos costos que ha representado su adquisición. En las paredes del Laboratorio, los estudiantes pueden encontrar breves instrucciones para utilizar correctamente todos los microscopios, por lo que se recomienda lean con detenimiento tales anotaciones.

CURSOS

Desde hace cinco años, el Laboratorio de Microscopía de la División Académica de Ciencias Biológicas ha realizado una serie de cursos intersemestrales dirigidos a profesores y estudiantes de ciencias biológicas, en los que se tratan algunas técnicas especializadas en los campos de la microbiología, la botánica, la zoología, la citología y la ecología microbiana. Asimismo se imparte un taller de Microscopía para niños, con la finalidad de que los menores de 12 años tengan una capacitación en la práctica de la microscopía óptica, como motivación para la investigación científica.

Aunque cada curso es independiente de los demás, la finalidad de la serie es capacitar a los asistentes en las técnicas básicas de los campos de la biología en los que se utilizan microscopios.

Si usted requiere mayor información, favor de dirigirse al responsable de dichos cursos, Jaime Javier Osorio Sánchez, a la dirección electrónica **ososanc@hotmail. com.**

EL ORIGEN DEL SIDA

En su edición del 13 de Junio del 2003, la revista *Science* dió a conocer los estudios que investigadores de la Universidad de Montpellier, Francia y las Universidades de Tulane, de Duke, de Alabama y de Nottingham, hicieron acerca de los origenes de los virus que pudieron ser transmitidos a los chimpancés por alimentarse de dos especies de monos contagiados con virus que posteriormente mutaron en el ser humano hacia la forma actual del VIH. La ingestión de carne de estos primates podría haber sido la causa de que llegara a contagiar a la población humana en una primera instancia. La reciente epidemia de influenza humana A H1N1 ha revivido el temor de que nuevas cepas se estén formando a partir de virus que permanecieron largo tiempo latentes en especies cuyas poblaciones no habían estado en contacto con los seres humanos, pero que en años recientes han ido teniendo mayor cercanía a los asentamientos humanos. Posiblemente este sea uno de los aspectos más peligrosos de la deforestación y destrucción de ecosistemas naturales, tales como las selvas tropicales.

MICROCOPY-UK CAMBIA SU FORMATO

Una de las mejores páginas de internet sobre el tema de la microscopía es la **www.microscopy-uk.uk**, que desde 1995 publica el magnífico boletín **Miscape Magazine**, donde aparecen interesantes artículos en inglés. Desde historia de la microscopía hasta noticias de nuevos equipos y clubes, dicha página ofrece al microscopista valiosa información micrográfica. El nuevo formato de la página lo hace más atractivo y de más fácil

consulta, además de que ha incorporado muchos enlaces con instituciones e investigadores dedicados a la microscopía. Recomendamos ampliamente la consulta de esta página de internet que llena muchas de las expectativas de los microscopistas profesionales y amateurs.

ARTE Y MICROSCOPIA

SÉPTIMO ARTE

Viaje fantástico

En el año 1966 la empresa cinematográfica Twentieth Century Fox estrena la película ***Viaje fantástico***, considerada como una cinta precursora de la ciencia ficción sobre el tema de lo microscópico. Aunque hoy puede ser criticada como excesivamente ligera y con poca fidelidad en el aspecto micrográfico, en su momento causó impacto por la originalidad del tema y por la ambientación en que se desarrollaba la trama.

Actuada por Stephen Boyd, Raquel Welch, Edmond O´Brien, Donald Pleasence, Arthur O´Donell, William Redfield y Arthur Kennedy, con música de Leonard Rosenman, guión de Harry Kleiner y adaptación de David Duncan, la película muestra un escenario que mucha gente había pasado por alto: el interior del cuerpo humano a nivel microscópico. Con la finalidad de curar el daño cerebral de un agente extranjero de importancia para el gobierno norteamericano, un grupo de científicos se introducen en una nave parecida a un submarino que es miniaturizado para ser inyectado mediante una jeringa en el cuerpo del enfermo. Una serie de peripecias con las diferentes partes celulares e histológicas ocupan gran parte del limitado tiempo con que cuenta la tripulación. Con un individuo que intenta sabotear la operación, el grupo cumple su cometido y logra salir de una manera inesperada del interior del cuerpo humano al que habían ayudado. A pesar de que muchas de las escenas parecen exageradamente irreales, ese primer intento del cine norteamericano por hacer que el gran público se interesara en aspectos científicos relacionados con la microscopía, tuvo un enorme éxito en los años en que la cinta estuvo en cartelera. Es casi unánime la opinión de que esta película es un gran clásico de la ciencia ficción y despertó gran expectiva en la niñez y en la juventud, que pusieron mayor interés en estos temas. Aunque esporádica, la belleza de la chica de moda, Raquel Welch, atrajo en su momento a mucho público adulto masculino que descubrió que ésta era una cinta interesante y de alto contenido emotivo.

BIBLOS

Una obra bastante conocida por los estudiantes mexicanos es el ***Atlas Temático*** de ***Microscopía***, de F. J. Bernis Mateu, que desde 1996 apareció en una nueva edición, publicada por Idea Books, de Barcelona, España.

Las hermosas ilustraciones a colores de Santiago Prevosti Pelegrín y de Martín Martínez Navarro, y las fotografías de la empresa ENOSA, han hecho de este pequeño libro uno de los preferidos de los lectores de habla hispana interesados en el tema de la microscopía.

Asimismo, las técnicas presentadas de manera resumida en el libro permiten a los estudiantes asimilar fácilmente los fundamentos metodológicos de la disciplina de la

microscopía. Ello se vuelve especialmente adecuado para cursos de bachillerato y para los primeros semestres de carreras como las de biólogo, químico farmacéutico biólogo, ingeniero agrónomo, médico, etc.

En esta edición se ha subsanado la omisión del número de páginas que dificultaba la consulta y referencia bibliográfica de la obra, pues la paginación anterior se hacía en base a una clave de letras y números. Aunque de poca extensión, este libro es un pequeño clásico de la materia entre los lectores hispano-parlantes, por lo que seguimos recomendando su uso como literatura básica para los microscopistas que se inician en el campo.

